

DISPOSITIF A PLAQUE ANTERIEURE POUR  
MAINTIEN DU RACHIS

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5           La présente invention a pour objet un dispositif permettant d'assurer le maintien des vertèbres dans une position désirée. Un tel dispositif est utilisé pour le traitement d'un rachis présentant une déviation anormale, d'origine dégénérative ou traumatique.

10           On peut par exemple traiter des arthroses ou des fractures vertébrales, corriger des déviations de colonne vertébrale telles que la scoliose, la lordose et la cyphose.

          On connaît notamment du document US-A-4 648 388 un dispositif de traitement du rachis comprenant des éléments  
15 d'ancrage dans les vertèbres, une tige de solidarisation à section circulaire et à surface extérieure lisse, et des coulisseaux de liaison pour relier des éléments d'ancrage à la tige de solidarisation. Les éléments d'ancrage sont des vis comportant  
20 trois parties principales, une première partie d'extrémité à filet hélicoïdal adapté pour une pénétration et une tenue dans l'os, une partie intermédiaire cylindrique lisse de diamètre réduit, et une seconde partie d'extrémité à filet hélicoïdal adapté pour le vissage d'un écrou de serrage. Les coulisseaux de liaison  
25 comportent une partie de serrage conformée pour entourer un tronçon de la tige de solidarisation, et une partie de liaison dépassant latéralement et percée de deux trous correspondants destinés à être traversés par la vis d'ancrage. On visse tout d'abord la vis d'ancrage dans l'os, on adapte ensuite le coulisseau de liaison sur la partie intermédiaire cylindrique de la vis d'ancrage, et on  
30 visse enfin l'écrou de serrage sur la seconde partie filetée de la vis de serrage pour plaquer le coulisseau de liaison contre une vertèbre et pour serrer simultanément le coulisseau de liaison autour de la tige de solidarisation.

          Un tel dispositif est destiné à assurer le maintien du  
35 rachis selon une courbure appropriée. Il s'avère toutefois que le maintien mécanique assuré par ce dispositif n'est pas suffisant. En particulier, l'appui du coulisseau directement sur une vertèbre

exclut toute possibilité de serrage efficace, par suite de la faible résistance mécanique à la compression de la vertèbre, de sorte qu'il existe un risque majeur de glissement et de rotation du coulisseau sur la tige de solidarisation. Egalement, ce dispositif  
5 est destiné à être implanté sur la face postérieure du rachis, mais n'est pas adapté à une implantation par voie antérolatérale sur la partie latérale des vertèbres. En outre, lorsque le coulisseau est en position sur la vis, il n'est plus possible d'engager latéralement la tige de solidarisation dans le coulisseau.

10 Le document WO 91 11967 décrit un dispositif de traitement du rachis, par voie postérieure, comprenant des vis pédiculaires à double filetage et plateau intermédiaire d'arrêt, sur lesquelles on rapporte un coulisseau conformé pour recevoir et retenir une tige de solidarisation. Le coulisseau comporte une rainure inférieure  
15 dans laquelle s'engage le plateau d'arrêt pour éviter sa rotation par rapport à la vis, et comporte une rainure supérieure dans laquelle s'engage la tige de solidarisation. La partie filetée de vis traverse le coulisseau, et un écrou de blocage à portée inférieure tronconique se visse sur la partie filetée et force  
20 latéralement la tige de solidarisation dans la rainure supérieure du coulisseau pour son blocage. La portée conique de l'écrou, en appui sur la forme cylindrique de tige de solidarisation, ne permet pas d'assurer une solidarisation suffisamment rigide de la tige de solidarisation. En outre, lorsque le coulisseau est fixé sur la vis  
25 par l'écrou, il n'est plus possible d'engager latéralement la tige de solidarisation.

Le document EP 1 093 763 A décrit un dispositif de maintien du rachis conforme au préambule de la revendication 1. Dans ce document, le coulisseau comporte quatre arêtes inférieures  
30 qui sont toutes latéralement à l'écart de la zone de réception recevant la tige de liaison. La zone de réception de tige de liaison est en partie médiane du coulisseau. Une telle disposition ne permet pas de placer la tige de liaison en position déportée vers l'arrière de la colonne vertébrale. Il en résulte une relative  
35 difficulté de pose par voie antérolatérale, et une stabilité insuffisante dans les vertèbres lors d'efforts mécaniques importants entre les vertèbres successives.

Le document US 5,713,898 A décrit un dispositif de maintien du rachis comportant deux vis osseuses destinées à s'engager dans deux trous opposés, et comportant quatre pointes proches des vis et une zone de réception centrale pour une tige transversale décalée par rapport aux pointes. Dans ce document, il n'est pas, non plus, possible de déporter la tige de liaison vers l'arrière de la colonne vertébrale.

Les documents US 2002/0068940 et DE 93 14 297 U décrivent d'autres structures pour un dispositif de maintien du rachis, comportant deux vis osseuses pour deux tiges de liaison. Les structures ne permettent pas de déporter les tiges de liaison vers l'arrière de la colonne vertébrale.

#### EXPOSE DE L'INVENTION

Le problème proposé par la présente invention est de concevoir une nouvelle structure de dispositif de traitement de rachis à tige de solidarisation lisse et coulisseaux de liaison pour éléments d'ancrage, qui assure une solidarisation nettement plus efficace des vertèbres et une plus grande facilité de pose et de réglage de position des éléments les uns par rapport aux autres en tridimensionnel, et qui soit adapté à une pose par voie antérolatérale. On cherche en particulier à autoriser l'amenée et le retrait de la tige de solidarisation par déplacement latéral sur un coulisseau déjà en position sur une vis ou autre élément d'ancrage, à faciliter la fixation du coulisseau sur une vertèbre tout en améliorant sa stabilité, et à augmenter la capacité de reprise des efforts mécaniques entre les vertèbres successives.

Pour cela, le dispositif de maintien du rachis selon la présente invention comprend au moins un coulisseau de liaison pour relier une vis d'ancrage à une tige de solidarisation, le coulisseau de liaison étant une structure allongée selon une direction générale d'allongement, le coulisseau de liaison comprenant un premier trou conformé pour le passage et la fixation de la vis d'ancrage, le coulisseau de liaison comprenant des moyens de réception pour recevoir un tronçon de la tige de solidarisation orientée selon un axe transversal perpendiculaire à la direction d'allongement et pour recevoir des moyens de serrage permettant de serrer ou desserrer sélectivement la tige de solidarisation dans

lesdits moyens de réception ; le coulisseau de liaison comprend deux pointes conformées pour pénétrer dans l'os d'une vertèbre et retenir ainsi le coulisseau de liaison sur la vertèbre ; les deux pointes sont disposées dans la zone de coulisseau comportant les  
5 moyens de réception, sur la face intérieure du coulisseau opposée aux moyens de réception eux-mêmes prévus sur la face extérieure du coulisseau de liaison ; les deux pointes sont parallèles et décalées l'une de l'autre dans la direction de l'axe transversal du coulisseau de liaison, parallèlement à la tige de solidarisation ;  
10 dans les moyens de réception, la tige de solidarisation est engagée en position extrême, à l'opposé de la vis d'ancrage dans la direction générale d'allongement.

Les deux pointes placées au voisinage d'une extrémité du coulisseau, et la vis d'ancrage engagée au voisinage de l'extrémité  
15 opposée du coulisseau, réalisent une fixation stable selon trois points en triangle, qui augmente la stabilité du dispositif mis en place sur le rachis par voie antérolatérale, et qui permet de positionner la tige de solidarisation au plus près vers l'arrière du rachis. Simultanément, on facilite l'accès aux vis de serrage.

20 Selon une réalisation pratique, chaque pointe est une structure plate généralement triangulaire dans un plan perpendiculaire à la direction de l'axe transversal. Chaque pointe peut avantageusement comporter des dents de retenue sur les deux arêtes du triangle.

25 De préférence, la face intérieure du coulisseau, destinée à porter contre la vertèbre, est sensiblement cylindrique concave à profil circulaire. On favorise ainsi la stabilité du coulisseau sur la vertèbre.

Pour améliorer le maintien du coulisseau sur la vertèbre,  
30 chaque pointe se développe selon une direction sensiblement radiale de la face intérieure cylindrique du coulisseau de liaison, et le premier trou présente un axe sensiblement radial par rapport à la face intérieure cylindrique du coulisseau de liaison, de sorte que la pointe et la vis d'ancrage sont convergentes vers la vertèbre.

35 Selon un mode de réalisation avantageux, facilitant les opérations d'assemblage des éléments du dispositif après fixation des éléments d'ancrage sur le rachis, le coulisseau comprend :

- une rainure extérieure transversale,
- une portée cylindrique formant un premier bord de la rainure transversale à l'opposé du premier trou, et conformée pour recevoir le tronçon de tige de solidarisation,
- 5 - un trou de serrage, distinct du premier trou, prévu dans le fond de la rainure transversale à l'écart du premier bord de la rainure transversale selon une distance supérieure au diamètre de la tige de solidarisation,
- une portée oblique constituant le second bord de la rainure
- 10 transversale et inclinée par rapport à l'axe du trou de serrage.

#### DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures

15 jointes, parmi lesquelles:

- la figure 1 est une vue de face d'un dispositif de maintien du rachis selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 est une vue du côté gauche du dispositif de la figure 1;
- 20 - la figure 3 est une vue de dessous du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en perspective du dispositif de la figure 1 ;
- la figure 5 est une autre perspective du dispositif de la figure 1 ; et
- 25 - la figure 6 illustre l'implantation du dispositif de maintien selon l'invention sur un rachis.

#### DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

En considérant tout d'abord la figure 6, on a illustré un dispositif de maintien du rachis selon l'invention adapté à un

30 rachis.

Le dispositif de maintien du rachis selon l'invention comprend au moins un coulisseau de liaison 4 qui relie une vis d'ancrage 1 à une tige de solidarisation 3. Le coulisseau de liaison 4 est fixé à une vertèbre 2 par la vis d'ancrage 1. De

35 même, un second coulisseau de liaison 4a est fixé à une seconde vertèbre 2a par une seconde vis d'ancrage 1a. La tige de solidarisation 3 est fixée à l'un et l'autre des coulisseaux de

liaison 4 et 4a, de sorte que le dispositif assure une liaison mécanique entre les deux vertèbres 2 et 2a.

En se référant maintenant aux figures 1 à 5, on retrouve le coulisseau de liaison 4 et la vis d'ancrage 1.

5 La vis d'ancrage 1 comprend une tige filetée 5 conformée pour se visser dans l'os d'une vertèbre, et comprend une tête 6 à trou axial à six pans 7 pour l'introduction d'un outil de vissage.

Le coulisseau de liaison 4 est une structure allongée selon une direction générale d'allongement III, limitée par une  
10 face intérieure 11 destinée à porter contre une vertèbre, et limitée par une face extérieure 13. Le coulisseau de liaison 4 comprend un premier trou 16 conformé pour le passage de la tige 5 de la vis d'ancrage 1 selon une direction I généralement perpendiculaire aux faces intérieure 11 et extérieure 13. En se  
15 vissant dans l'os de la vertèbre, la vis d'ancrage 1 se fixe alors au coulisseau de liaison 4 par le fait que sa tête 6 vient porter sur la face extérieure 13 du coulisseau de liaison 4 autour du premier trou 16.

Le coulisseau de liaison 4 comprend des moyens de  
20 réception, par exemple une portée cylindrique 18 transversale ouverte sur la face extérieure 13, pour recevoir un tronçon de la tige de solidarisation 3, et comprend des moyens de serrage, tels qu'un cavalier 22 et une vis de serrage 21, pour serrer ou  
25 desserrer la tige de solidarisation 3 dans ladite portée cylindrique 18 transversale des moyens de réception. En position d'assemblage, telle qu'illustrée sur la figure 6, la tige de solidarisation 3 se trouve ainsi orientée selon un axe transversal IV (figure 2) perpendiculaire à la direction générale d'allongement III (figure 1) du coulisseau de liaison 4.

30 Selon l'invention, le coulisseau de liaison 4 comprend au moins une pointe 9 conformée pour pénétrer dans l'os d'une vertèbre et pour retenir ainsi le coulisseau de liaison 4 sur la vertèbre.

Dans la réalisation illustrée sur les figures, le coulisseau de liaison 4 comprend deux pointes 9 et 10, parallèles  
35 l'une à l'autre et décalées l'une de l'autre dans la direction de l'axe transversal IV (figure 2) du coulisseau de liaison 4, parallèlement à la tige de solidarisation. La ou les pointes 9 et

10 sont disposées dans la zone de coulisseau comportant les moyens de réception à portée cylindrique 18 transversale, sur la face intérieure 11 du coulisseau de liaison 4, en opposition avec les moyens de réception qui sont eux-mêmes prévus sur la face  
5 extérieure 13.

Chaque pointe 9 ou 10 telle qu'illustrée est une structure plate, généralement triangulaire, dans un plan perpendiculaire à la direction de l'axe transversal IV. De préférence, chaque pointe 9 et 10 comporte des dents de retenue telles que les dents 9a et 9b  
10 sur les deux arêtes du triangle.

La face intérieure 11 du coulisseau 4, ou face destinée à porter contre la vertèbre, est sensiblement cylindrique concave à profil circulaire dans le plan d'allongement du coulisseau de liaison 4 contenant les axes I et III. Le rayon de la partie  
15 cylindrique peut avantageusement être d'environ 25 à 35 millimètres, pour se conformer à la courbure anatomique de face antérolatérale d'une vertèbre.

Sur la figure 1, chaque pointe 9 et 10 se développe selon une direction sensiblement radiale de la face intérieure cylindrique 11 du coulisseau de liaison 4, et le premier trou 16 présente un axe I sensiblement radial par rapport à la face  
20 intérieure cylindrique 11 du coulisseau de liaison 4. De la sorte, les pointes 9 et 10 et la vis d'ancrage 1 convergent vers la vertèbre et s'opposent à l'arrachement. L'effet anti-arrachement est encore amélioré en prévoyant que les pointes ont une longueur  
25 égale à environ l'écart entre leur base et le premier trou 16.

Le coulisseau de liaison 4 comprend le premier trou 16 conformé pour le passage de la tige 5 de la vis d'ancrage 1, et comporte sur sa face extérieure 13 une rainure transversale 17  
30 extérieure conformée à la fois pour recevoir le tronçon de la tige de solidarisation 3 et pour comporter des moyens de serrage permettant de serrer ou de desserrer sélectivement la tige de solidarisation 3 dans la rainure transversale 17.

La rainure transversale 17 comprend la portée cylindrique  
35 18 qui constitue son premier bord et qui est conformée pour recevoir le tronçon de tige de solidarisation 3, par exemple en l'enveloppant sur environ 120° comme illustré sur les figures 1, 4

et 5. De préférence, la portée cylindrique 18 comporte des reliefs anti-glissement 18a qui s'opposent efficacement, après serrage, à tout déplacement de la tige de solidarisation 3 dans le coulisseau de liaison 4 tant en translation qu'en rotation.

5 Le second bord de la rainure transversale 17 est constitué par une portée oblique 19, inclinée de façon que la rainure transversale 17 soit évasée vers l'extérieur.

Le coulisseau de liaison 4 comporte un trou de serrage 20 taraudé, distinct du premier trou 16, et prévu dans le fond de la rainure transversale 17 du coulisseau de liaison 4. Le trou de serrage 20 est à l'écart du premier bord de la rainure transversale 17 selon une distance supérieure au diamètre de la tige de solidarisation 3, pour autoriser le passage de ladite tige de solidarisation 3.

15 Une vis de serrage 21, comportant une tige filetée 21a et une tête 21b, se visse dans le trou de serrage 20.

Le trou de serrage 20 est déporté vers les pointes 9 et 10 par rapport au premier trou 16 dans la direction générale d'allongement III, et son axe II est de préférence légèrement oblique par rapport à l'axe I du premier trou 16, les axes I et II formant un angle dont le sommet est dirigé vers l'intérieur c'est-à-dire à l'opposé de la rainure transversale 17. Ainsi le trou de serrage 20 est orienté obliquement par rapport à l'axe I du premier trou 16 dans le sens du rapprochement vers l'axe I du premier trou 25 16 lors du vissage de la vis de serrage 21.

La portée oblique 19 qui limite le second bord de la rainure transversale 17 est inclinée de façon à former, avec l'axe II du trou de serrage 20, un angle dont le sommet est également dirigé vers l'intérieur.

30 Un cavalier 22 est engagé en coin dans la rainure transversale 17 entre la portée oblique 19 et la tige de solidarisation 3. Le cavalier 22 est repoussé vers le fond de la rainure transversale 17 par la vis de serrage 21. Pour cela, le cavalier 22 est percé d'un trou de cavalier 22a traversé par la tige 21a de la vis de serrage 21, de sorte que la tête 21b de la vis de serrage 21 est en appui sur la face externe du cavalier 22 35 pour le repousser vers le fond de la rainure transversale 17.



De préférence, le cavalier 22 tourne librement autour de la vis de serrage 21, et est retenu axialement sur la tige filetée 21a de la vis de serrage 21 par une collerette de la vis de serrage 21 qui est engagée dans une rainure annulaire intérieure ovale du trou de cavalier 22a.

Le cavalier 22 comprend une face d'appui 22b qui est en appui glissant sur la portée oblique 19 du coulisseau de liaison 4, et comprend une face de poussée 22c opposée en appui sur la tige de solidarisation 3 pour assurer son blocage dans la rainure transversale 17. La face de poussée 22c (figures 1 et 2) comprend avantagement une partie inférieure 122c, éventuellement plane, et orientée en oblique généralement vers le fond de la rainure transversale 17 pour être en appui contre une partie supérieure de la tige de solidarisation 3, et une partie supérieure 222c ouverte en oblique vers le haut pour faciliter l'engagement latéral de la tige de solidarisation 3.

Selon un mode de réalisation préféré, la tête 21b de la vis de serrage 21 comprend un trou axial 21c à contour polygonal pour l'introduction d'un outil de vissage, et la face externe de la tête 21b est en forme de calotte sphérique.

Une telle structure à coulisseau de liaison 4, cavalier 22 et vis de serrage 21 présente une hauteur particulièrement réduite, qui limite considérablement l'encombrement du dispositif et réduit en conséquence les troubles occasionnés par le positionnement du dispositif sur un rachis.

Dans le mode de réalisation préféré illustré sur les figures, dans la rainure transversale 17 la tige de solidarisation 3 est engagée en position extrême, à l'opposé de la vis d'ancrage 1 par rapport à la vis de serrage 21. De la sorte, lorsque le dispositif selon l'invention est mis en place sur un rachis, comme illustré sur la figure 6, la tige de solidarisation 3 se trouve au plus près de l'arrière du rachis, ce qui permet de la placer dans la meilleure position permettant de reprendre les efforts mécaniques entre les vertèbres successives 2 et 2a. Simultanément, on facilite l'accès aux vis de serrage telles que la vis 21, qui sont elles-mêmes positionnées plus en avant du rachis.

Le dispositif de l'invention permet l'utilisation d'une tige de solidarisation 3 ou de plusieurs éléments de tige de solidarisation, de courbures appropriées à la région vertébrale à traiter.

5 La mise en place des coulisseaux de liaison 4 ou 4a sur les vertèbres 2 ou 2a s'effectue aisément, puisqu'ils peuvent être chacun dans un premier temps appliqués en force sur une vertèbre 2 ou 2a en faisant pénétrer les pointes 9 et 10 dans l'os, puis solidarisés plus efficacement à la vertèbre 2 ou 2a par vissage de la vis d'ancrage 1. La tige de solidarisation 3 peut ensuite être adaptée par engagement latéral, en coulisant et pivotant librement sur le coulisseau de liaison 4 quelle que soit sa courbure, puis on fixe la tige de solidarisation 3 sur le coulisseau de liaison 4 par vissage de la vis de serrage 21.

15 Le principe de réduction du rachis déformé est tridimensionnel. Il faut transformer une courbe scoliotique orientée dans un plan proche du plan frontal en une courbe d'allure physiologique située dans le plan sagittal et présentant une courbure cyphotique, thoracique et lordotique lombaire normale.

20 On donne tout d'abord à la tige de solidarisation 3 une forme proche de la courbure physiologique normale, et on la positionne sur le patient, en fixant ses deux extrémités par des éléments d'ancrage 1, 1a, des coulisseaux de liaison 4 et 4a et des cavaliers 22, 22a correctement serrés. Les reliefs antiglisement 18a des coulisseaux de liaison 4 et 4a permettent ainsi un blocage très efficace de la tige de solidarisation 3, à la fois en translation et surtout en rotation. On positionne des éléments d'ancrage et des coulisseaux dans ou sur les autres vertèbres intermédiaires, on engage la tige de solidarisation 3 dans les coulisseaux de liaison intermédiaires, puis on verrouille la tige de solidarisation 3 par serrage des vis de serrage des coulisseaux de liaison intermédiaires.

30 La mise en place du dispositif selon l'invention peut s'effectuer dans un temps opératoire nettement plus court qu'avec les appareils connus antérieurement, étant donnée la facilité accrue avec laquelle le chirurgien peut présenter et assembler les éléments du dispositif les uns aux autres et au rachis lors d'une

pose par voie antérolatérale. Et la stabilité du dispositif est nettement améliorée, permettant de reprendre des efforts mécaniques accrus entre les vertèbres successives, car la vis d'ancrage 1, en position antérieure, peut pénétrer dans une zone de vertèbre où  
5 l'os est généralement plus résistant, et simultanément la tige de solidarisation 3, en position postérieure, est mieux placée pour soutenir le rachis.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut  
10 les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de maintien du rachis, comprenant au moins un coulisseau de liaison (4) pour relier une vis d'ancrage (1) à une tige de solidarisation (3), le coulisseau de liaison (4) étant  
5 une structure allongée selon une direction générale d'allongement (III), le coulisseau de liaison (4) comprenant un premier trou (16) conformé pour le passage et la fixation de la vis d'ancrage (1), le coulisseau de liaison (4) comprenant des moyens de réception (18) pour recevoir un tronçon de la tige de solidarisation (3) orientée  
10 selon un axe transversal (IV) perpendiculaire à la direction d'allongement (III) et pour recevoir des moyens de serrage (21, 22) permettant de serrer ou desserrer sélectivement la tige de solidarisation (3) dans lesdits moyens de réception (18), caractérisé en ce que :

- 15 - le coulisseau de liaison (4) comprend deux pointes (9, 10) conformées pour pénétrer dans l'os d'une vertèbre et retenir ainsi le coulisseau de liaison (4) sur la vertèbre,
- les deux pointes (9, 10) sont disposées dans la zone de coulisseau comportant les moyens de réception (18), sur la face  
20 intérieure (11) du coulisseau opposée aux moyens de réception (18) eux-mêmes prévus sur la face extérieure (13) du coulisseau de liaison (4),
- les deux pointes (9, 10) sont parallèles et décalées l'une de l'autre dans la direction de l'axe transversal (IV) du coulisseau  
25 de liaison (4), parallèlement à la tige de solidarisation (3),
- dans les moyens de réception (18), la tige de solidarisation (3) est engagée en position extrême, à l'opposé de la vis d'ancrage dans la direction générale d'allongement (III).

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce  
30 que chaque pointe (9, 10) est une structure plate généralement triangulaire dans un plan perpendiculaire à la direction de l'axe transversal (IV).

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce  
35 que chaque pointe (9, 10) comporte des dents de retenue (9a, 9b) sur les deux arêtes du triangle.

4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la face intérieure (11) du coulisseau

(4), destinée à porter contre la vertèbre, est sensiblement cylindrique concave à profil circulaire.

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque pointe (9, 10) se développe selon une direction sensiblement radiale de la face intérieure cylindrique (11) du coulisseau de liaison (4), et le premier trou (16) présente un axe (I) sensiblement radial par rapport à la face intérieure cylindrique (11) du coulisseau de liaison (4), de sorte que les pointes (9, 10) et la vis d'ancrage (1) sont convergentes vers la vertèbre.

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le coulisseau de liaison (4) comprend :

- une rainure extérieure transversale (17),
- une portée cylindrique (18) formant un premier bord de la rainure transversale (17) à l'opposé du premier trou (16), et conformée pour recevoir le tronçon de tige de solidarisation (3),
- un trou de serrage (20), distinct du premier trou (16), prévu dans le fond de la rainure transversale (17) à l'écart du premier bord de la rainure transversale (17) selon une distance supérieure au diamètre de la tige de solidarisation (3),
- une portée oblique (19) constituant le second bord de la rainure transversale (17) et inclinée par rapport à l'axe (II) du trou de serrage (20).

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de serrage comprennent :

- une vis de serrage (21) à tête (21b) et tige filetée (21a) se vissant dans le trou de serrage (20),
- un cavalier (22), engagé en coin dans la rainure transversale (17) entre la portée oblique (19) et la tige de solidarisation (3), et repoussé vers le fond de la rainure transversale (17) par la vis de serrage (21), avec une face d'appui (22b) en appui glissant sur la portion oblique (19), et avec une face de poussée (22c) opposée en appui sur la tige de solidarisation (3),

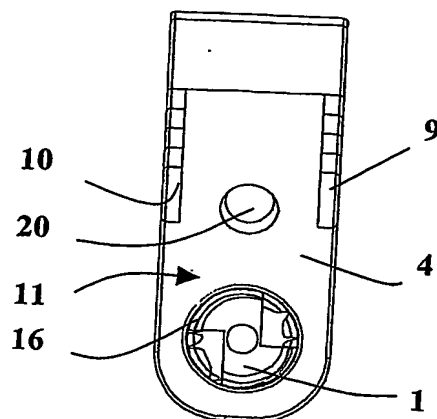
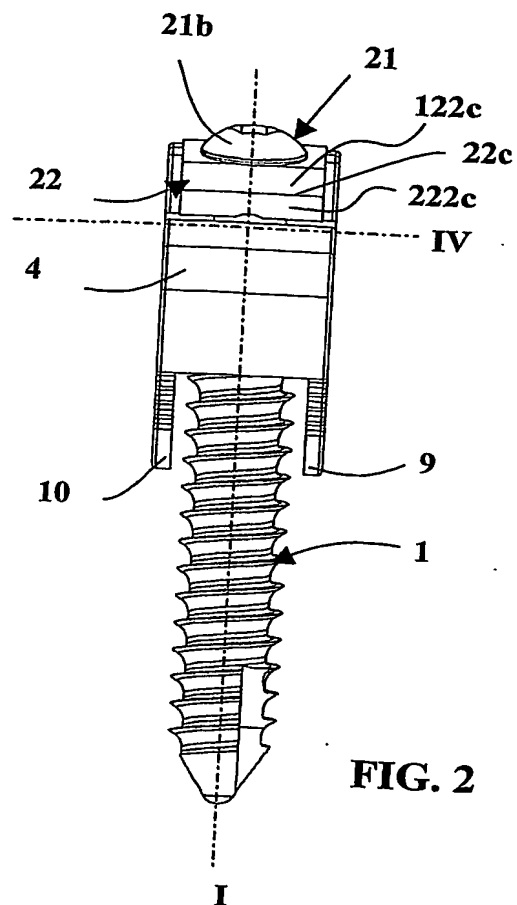
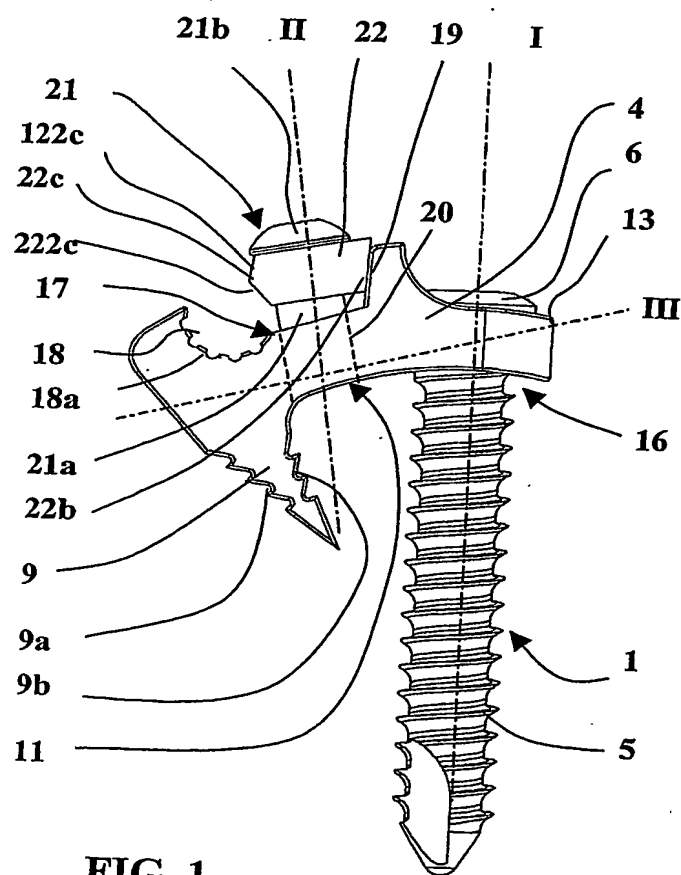
8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le cavalier (22) est percé d'un trou de cavalier (22a) traversé par la tige (21a) de la vis de serrage (21) dont la tête (21b) est

en appui sur la face externe du cavalier (22) pour le repousser vers le fond de la rainure transversale (17).

9 - Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que la tête (21b) de la vis de serrage (21) 5 comporte un trou axial (21c) à contour polygonal pour sa manœuvre.

10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la face de poussée (22c) du cavalier (22) comprend une partie inférieure (122c) orientée généralement vers le fond de la rainure transversale (17) pour être en appui 10 contre la tige de solidarisation (3), et une partie supérieure (222c) ouverte vers le haut pour faciliter l'engagement latéral de la tige de solidarisation (3).

1/3



2/3

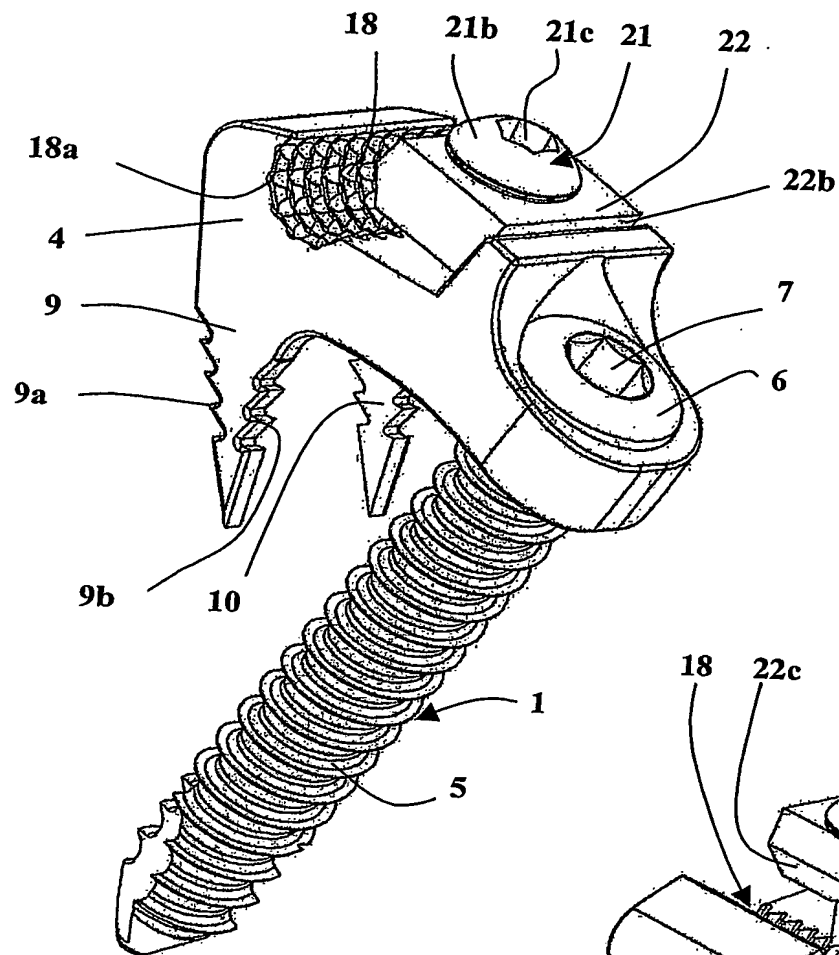


FIG. 4

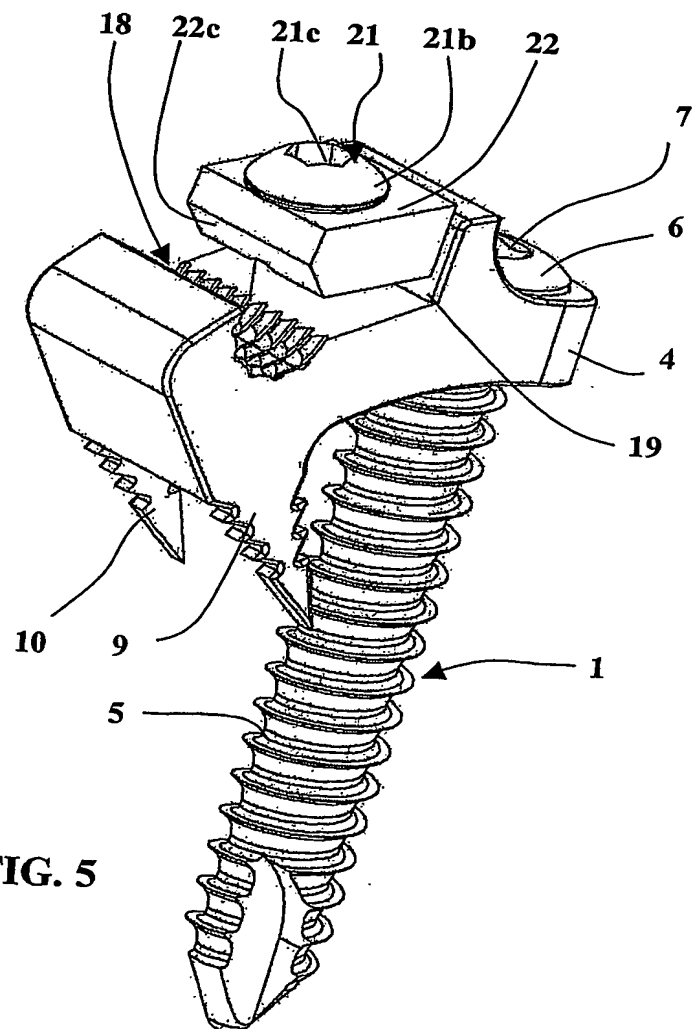


FIG. 5



3/3

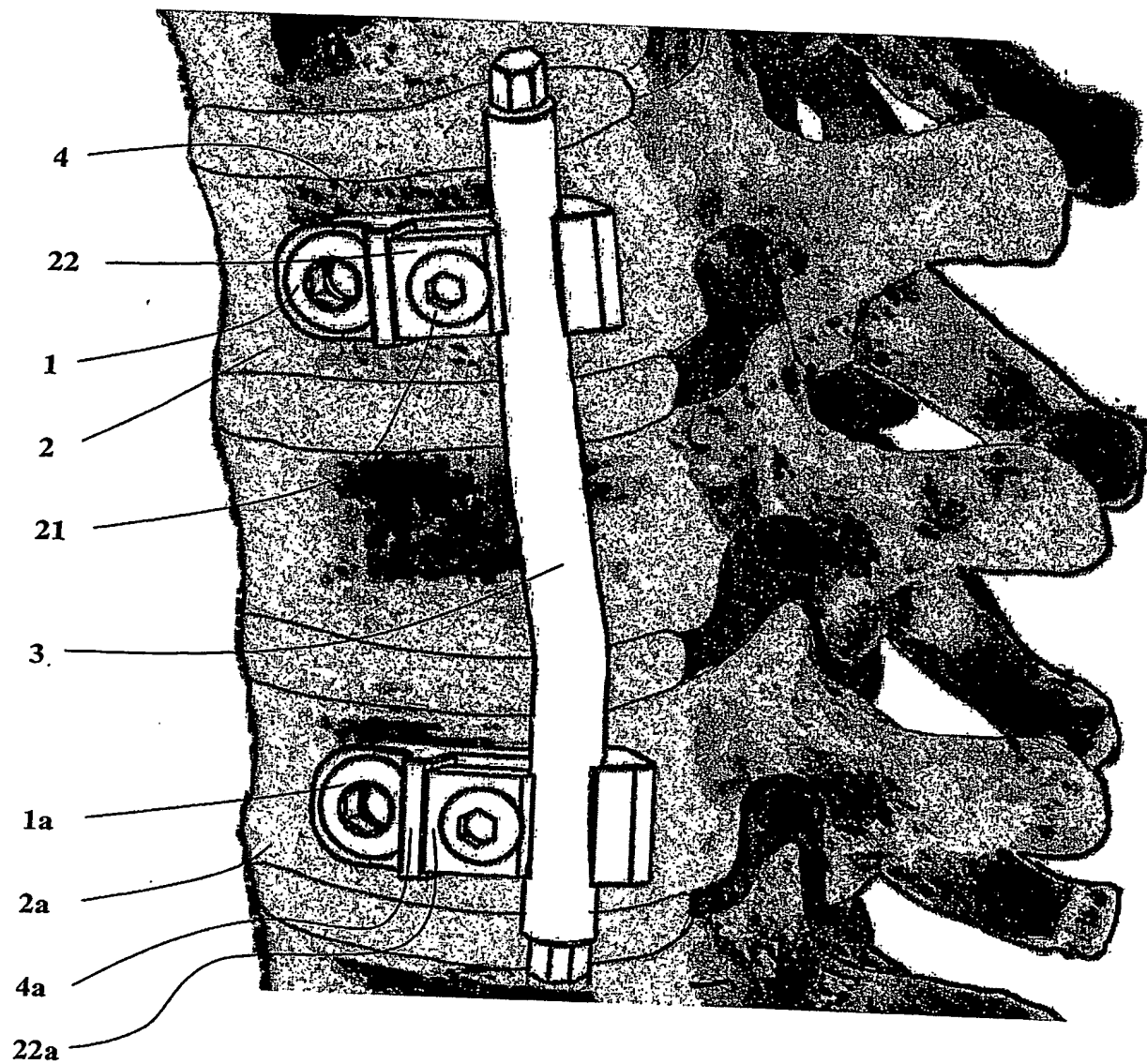


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 1 093 763 A (SCHAEFER BERND) 25 April 2001 (2001-04-25) cited in the application abstract; figures 1,2 paragraph '0020!	1,2,4
X A	US 2002/068940 A1 (GAINES ROBERT W) 6 June 2002 (2002-06-06) cited in the application abstract; claim 1; figures 2,4,5	1,2,4
A	US 5 713 898 A (STUECKER RALF ET AL) 3 February 1998 (1998-02-03) cited in the application abstract; figures 6,8,9 column 1, line 57 -column 2, line 6 -/-	1,2,4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 2004

Date of mailing of the international search report

17/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Macaire, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03735

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 93 14 297 U (SCHAEFER MICOMED GMBH) 14 April 1994 (1994-04-14) cited in the application page 8, paragraph 3; figures 1,2,5 -----	1,2,4,5
A	EP 0 726 064 A (DANEK MEDICAL INC) 14 August 1996 (1996-08-14) abstract; figures 1,3,5 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03735

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1093763	A	25-04-2001	DE 19950252 A1 CA 2318020 A1 EP 1093763 A2 US 6656179 B1	07-06-2001 18-04-2001 25-04-2001 02-12-2003
US 2002068940	A1	06-06-2002	AU 1990902 A EP 1408858 A1 WO 0243602 A1	11-06-2002 21-04-2004 06-06-2002
US 5713898	A	03-02-1998	DE 4316541 C1 DE 9314294 U1 AT 148328 T DE 4409242 A1 DE 9404574 U1 DE 59401727 D1 WO 9426194 A1 EP 0699056 A1	18-08-1994 31-03-1994 15-02-1997 24-11-1994 19-05-1994 13-03-1997 24-11-1994 06-03-1996
DE 9314297	U	14-04-1994	DE 9314297 U1	14-04-1994
EP 0726064	A	14-08-1996	US 5620443 A AT 247931 T AU 4204896 A CA 2167990 A1 DE 69629605 D1 EP 0726064 A2 JP 8229052 A US 2002193795 A1 US 6066140 A US 6254603 B1 US 6083224 A US 2001010000 A1	15-04-1997 15-09-2003 01-08-1996 26-07-1996 02-10-2003 14-08-1996 10-09-1996 19-12-2002 23-05-2000 03-07-2001 04-07-2000 26-07-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Requête internationale No

PCT/FR 03/03735

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A61B17/70

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	EP 1 093 763 A (SCHAEFER BERND) 25 avril 2001 (2001-04-25) cité dans la demande abrégé; figures 1,2 alinéa '0020!	1,2,4
X	US 2002/068940 A1 (GAINES ROBERT W) 6 juin 2002 (2002-06-06) cité dans la demande abrégé; revendication 1; figures 2,4,5	1,2,4
A	US 5 713 898 A (STUECKER RALF ET AL) 3 février 1998 (1998-02-03) cité dans la demande abrégé; figures 6,8,9 colonne 1, ligne 57 -colonne 2, ligne 6 --- -/--	1,2,4

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 mai 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/05/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Macaire, S

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/03735

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 93 14 297 U (SCHAEFER MICOMED GMBH) 14 avril 1994 (1994-04-14) cité dans la demande page 8, alinéa 3; figures 1,2,5 -----	1,2,4,5
A	EP 0 726 064 A (DANEK MEDICAL INC) 14 août 1996 (1996-08-14) abrégé; figures 1,3,5 -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/03735

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1093763	A	25-04-2001	DE 19950252 A1	07-06-2001
			CA 2318020 A1	18-04-2001
			EP 1093763 A2	25-04-2001
			US 6656179 B1	02-12-2003
US 2002068940	A1	06-06-2002	AU 1990902 A	11-06-2002
			EP 1408858 A1	21-04-2004
			WO 0243602 A1	06-06-2002
US 5713898	A	03-02-1998	DE 4316541 C1	18-08-1994
			DE 9314294 U1	31-03-1994
			AT 148328 T	15-02-1997
			DE 4409242 A1	24-11-1994
			DE 9404574 U1	19-05-1994
			DE 59401727 D1	13-03-1997
			WO 9426194 A1	24-11-1994
			EP 0699056 A1	06-03-1996
DE 9314297	U	14-04-1994	DE 9314297 U1	14-04-1994
EP 0726064	A	14-08-1996	US 5620443 A	15-04-1997
			AT 247931 T	15-09-2003
			AU 4204896 A	01-08-1996
			CA 2167990 A1	26-07-1996
			DE 69629605 D1	02-10-2003
			EP 0726064 A2	14-08-1996
			JP 8229052 A	10-09-1996
			US 2002193795 A1	19-12-2002
			US 6066140 A	23-05-2000
			US 6254603 B1	03-07-2001
			US 6083224 A	04-07-2000
			US 2001010000 A1	26-07-2001